



Науковий вісник НЛТУ України  
Scientific Bulletin of UNFU

<http://nv.nltu.edu.ua>

<https://doi.org/10.15421/40270602>

Article received 17.09.2017 p.

Article accepted 28.09.2017 p.

УДК 630\*5

ISSN 1994-7836 (print)

ISSN 2519-2477 (online)

@ ✉ Correspondence author

A. M. Bilous

[bilous@nubip.edu.ua](mailto:bilous@nubip.edu.ua)

**М. С. Мацала, А. М. Білоус**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

## ОЦІНЮВАННЯ ДЕПОНОВАНОГО ВУГЛЕЦЮ У ГРУБОМУ ДЕРЕВНОМУ ДЕТРИТІ ДУБОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНИ

Розглянуто питання депонування вуглецю у грубому деревному детриті (ГДД) дубових лісів України. Мортмасу дубових насаджень, зокрема ГДД, в Україні вивчено недостатньо, саме тому потрібно оцінити її потенційні обсяги та обсяги депонованого у ній вуглецю. Для дослідження використано інформацію бази даних Виробничого Об'єднання "Укрдержліспроєкт" про 23 тис. таксаційних виділів, де у насадженнях дуба звичайного виявлено під час таксації сухостій та захаращеність (деревна ламань). Дослідні дані проаналізовано за адміністративними одиницями, класами бонітету та типами лісорослинних умов. Середня частка запасу сухоюстю та деревної ламані (захаращеності) від стовбурного запасу у корі – 6,1 % та 5,4 % відповідно. Загалом у сухоюсті та деревній ламані дібров України депоновано 830 Гг С та 227 Гг С відповідно – у сумі близько 0,8 % від потенційного резервуару біомаси усіх дубових лісів. Отримані результати свідчать про незначну роль ГДД у депонуванні дубовими лісами України вуглецю, зокрема, порівняно з дібровами Австрії, де груба мортмаса депонує близько 39 % вуглецю біомаси цих лісів. Встановлено щільність вуглецю на одиницю площі на рівні 0,27 кг С·м<sup>-2</sup> – для сухоюстю та 0,24 кг С·м<sup>-2</sup> – для деревної ламані. Обсяги депонованого вуглецю у дібровах України є потенційно більшими, оскільки під час лісовпорядкування враховано сухостій і захаращеність запасом на виділі тільки більше 5 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

**Ключові слова:** мортмаса; сухостій; захаращеність; деревна ламань; тип лісорослинних умов; клас бонітету.

**Вступ.** Біопродуктивність лісів можна охарактеризувати трьома основними компонентами: фітомаса (органічна речовина живих дерев), мортмаса (органічна речовина відмерлих рослин та їх решток) та біологічна продукція (органічна речовина, яка щорічно утворюється у живих деревах). Мортмаса, у контексті вирішення глобальних екологічних проблем, посідає важливе місце як одна з ключових компонент органічної речовини у деревних насадженнях. Завдяки властивостям різних компонентів мортмаси, вона є ефективним та довготерміновим резервуаром для зберігання депонованого вуглецю в лісовій екосистемі. Одночасно мортмаса лісу – це середовище існування, харчування та розмноження мікроорганізмів, грибів та тварин. Згідно з даними Smith Malcolm (2004), тільки у Великій Британії від деревного детриту залежить існування близько 1700 видів фауни, флори та мікобіоти.

На сьогодні питання оцінювання обсягів мортмаси лісів – як джерела продукування екосистемних послуг – комплексно не вирішене. Потреба створення ефективних інструментів для оцінювання обсягів мортмаси та депонованого у ній вуглецю, динаміки її утворення та деструкції, є актуальною у зв'язку з поступовим переходом лісової галузі України з ресурсноорієнтованої на таку, що веде за принципами сталого господарства, де вагому роль відводять екосистемним послугам лісів.

Дещо ширше уявлення про структуру мортмаси лісів України можна отримати із низки праць (Bazylevych, 1978; Harmon et al., 1986; Lakyda et al., 2013; Vorobev, 2006), зокрема А. М. Білоус, орієнтуючись на системний підхід оцінювання фітомаси і мортмаси в лісах України (Bilous, 2014), розподіляє мортмасу на такі фракції: сухостійні дерева (також окремі сухі гілки на живих деревах), деревна ламань, мортмасу підстилки (опад грубих гілок ( $d > 1$  см), опад дрібних гілок ( $d < 1$  см), опад листя та плодів), мертві корені. Можливість візуального поділу мортмаси на фракції є ключовою під час практичних досліджень кількісного та якісного складу детриту у насадженнях. За неможливості візуально визначити, до якої фракції мортмаси належать органічні деревні рештки (дрібні гуміфіковані частинки лісової підстилки, корені  $d < 2$  мм тощо), такі до детриту не відносять та не обліковують (Bilous, 2014).

У процесі кругообігу речовин в екосистемі мортмаса з часом переходить з однієї фракції у наступну. Так, F.J. Triska та K. Cromack (1979) у своїй праці зазначають, що на стадії утворення підстилки дрібний опад має чіткий візуальний розподіл та швидко розкладається. Грубий деревний детрит може розкладатись сотні років – завдяки "низькому співвідношенню площі поверхні до об'єму" у зразках цієї фракції.

Особливо актуальним є питання дослідження мор-

### Інформація про авторів:

**Мацала Максим Станіславович**, магістр. Email: [matsalanubip@gmail.com](mailto:matsalanubip@gmail.com)

**Білоус Андрій Михайлович**, професор кафедри лісової таксації і лісовпорядкування, д-р с-г. наук, ст. наук. співробітник. Email: [bilous@nubip.edu.ua](mailto:bilous@nubip.edu.ua)

**Цитування за ДСТУ:** Мацала М. С., Білоус А. М. Оцінювання депонованого вуглецю у грубому деревному детриті дубових лісів України. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(6). С. 16–19.

**Citation APA:** Matsala, M. S., & Bilous, A. M. (2017). Assessment Carbon in Coarse Woody Debris of Oak Forests in Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(6), 16–19. <https://doi.org/10.15421/40270602>

тмаси та її компонентів у дубових насадженнях. Багаті ґрунтово-гідрологічні умови, специфіка розкладання продуктів життєдіяльності дуба звичайного створюють особливі умови для формування кількісного та якісного складу деревного детриту у дібровах України (Pasternak, 2011). Мортмасу у дубняках України – порівнянні з фітомасою цих насаджень – вивчена недостатньо, актуальні дані представлені локальними дослідженнями у Північно-Східній Україні.

Найбільш вагомим дослідженням мортмаси дібров здійснила група австрійських вчених на чолі з М.М. Rahman (2008), у яких оцінено обсяги та якісний стан ГДД у природних гірських дубових лісах Австрії. Визначено середній запас цієї фракції мортмаси у розмірі  $107 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  – 39 % від усієї біомаси у дібровах, з яких  $83,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  (78 %) становили стовбури відмерлих дерев,  $23,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  (22 %) – крупні гілки. З них маса ГДД безпосередньо дуба звичайного становив  $96,8 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , з яких  $21,6 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  крупних гілок та  $75,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  стовбурів – 22 % та 78 % відповідно. Варто зазначити, що трохи більше половини обсягів (51 %) ГДД в австрійських дібровах характеризувались початковою стадією гниття та не враженою гниллю деревиною ядра стовбура (Rahman, M. M., 2008).

Локальні дослідження мортмаси та ГДД зокрема проводили і в дібровах України. Під час дослідження біомаси на ДП "Кремінське лісомисливське господарство" (Донецька обл.) В.П. Пастернак (Pasternak & Yarotskyi, 2009) з'ясував, що більш багаті умови свіжих та вологих ґрунтів по берегах р. Сіверський Донець є сприятливими для формування мортмаси у великих обсягах. При цьому сухостійні дерева у дібровах, оскільки розкладаються набагато повільніше від дрібніших фракцій детриту, виступають у ролі найкращого резервуару для депонованого вуглецю. Визначено, що у дубових насадженнях, порівняно з вільховими та сосновими, основна маса детриту зосереджена у фракції сухоостою ( $6-7,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ), тоді запаси деревної ламані є набагато меншими ( $1,1-3,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  у дібровах,  $13,5-13,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  у соснових лісах) (Pasternak & Yarotskyi, 2009).

Під час досліджень у лісах Харківської та Сумської областей, В. П. Пастернак (Pasternak & Yarotskyi, 2013) помітив, що у цих дубняках відмерлі залишки представлені переважно деревною ламанню. Середній запас цієї фракції деревного детриту, порівняно з іншими видами ( $1,5-3,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ), у дубових насадженнях становить  $9,9 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Цей показник зумовлює вміст вуглецю у деревній ламані на рівні  $2,4 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ . В. П. Пастернак зазначає, що деревна ламань у досліджуваних дібровах переважає переважно у стадії утворення та за об'ємом переважає серед інших фракцій детриту через видалення сухостійних дерев під час рубань.

Під час дослідження ГДД у лісах України А. З. Швиденко та ін. (Shvydenko et al., 2014) обліковували запаси сухоостою та захаращеності (деревної ламані), зокрема і в дубових лісах: для зони Лісостепу – 30,2 та 22,9 млн  $\text{м}^3$  відповідно, для зони Полісся – 27,2 та 20,9 млн  $\text{м}^3$  відповідно.

**Мета дослідження** – оцінити потенційні обсяги депонованого вуглецю у грубому деревному детриті дубових насаджень України з розподілом за адміністративними одиницями, ТЛУ та класами бонітету.

**Методика та матеріал дослідження.** Для первинного оцінювання обсягів депонованого вуглецю у фрак-

ції грубого деревного детриту у дубових насадженнях України використано базу даних повидільної характеристики лісів. До вибірки потрапили насадження дуба звичайного, де наявні сухостій та захаращеність запасом більше  $5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Загалом у вибірці представлено дубові насадження у 23 тис. таксаційних виділів. Вміст депонованого вуглецю у сухоості та деревній ламані визначали відповідно до даних про базисну щільність компонентів фітомаси лісів та рекомендацій об'єднання *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2006). Так, обсяг депонованого вуглецю визначали на основі даних про запас сухоостою або захаращеності (деревної ламані,  $\text{м}^3$ ) та базисну щільність (для дібров Українського Полісся –  $0,57 \text{ т} \cdot \text{м}^{-3}$ , для дібров решти території України –  $0,54 \text{ т} \cdot \text{м}^{-3}$ ) (Lakyda et al., 2013), а також даних про вміст вуглецю в абсолютно сухій речовині ( $0,5 \text{ Мг С} \cdot \text{т}^{-1} \cdot \text{м}^{-3}$ ) (IPCC, 2006) для компонентів лісової біомаси.

Результати. Результати аналізу за адміністративно-територіальними одиницями, типами лісорослинних умов (ТЛУ) та класами бонітету наведено у табл. 1-3. Також визначено відношення запасу сухоостою та деревної ламані до запасу стовбурів у корі цих дубових насаджень та проаналізовано їхній зв'язок із класами бонітету та типами лісорослинних умов.

**Табл. 1. Розподіл обсягів депонованого вуглецю у ГДД дубняків за адміністративно-територіальними одиницями**

Адміністративна одиниця	Сухоостій		Деревна ламань	
	запас, тис. $\text{м}^3$	депонований вуглець, Гг С	запас, тис. $\text{м}^3$	депонований вуглець, Гг С
Автономна Республіка Крим	0,92	0,24	0,09	0,02
Вінницька	233,16	61,32	141,27	37,15
Волинська	88,75	23,34	6,73	1,77
Дніпропетровська	17,07	4,49	4,13	1,08
Донецька	99,8	26,25	14,79	3,89
Житомирська	360,71	94,87	25,68	6,75
Закарпатська	50,4	13,25	20,56	5,41
Запорізька	9,97	2,62	0,01	0,01
Івано-Франківська	43,94	11,56	20,13	5,29
Київська	129,34	34,01	10,54	8,03
Кіровоградська	118,69	31,21	27,02	7,11
Луганська	176,18	46,33	27,36	7,20
Львівська	147,61	38,82	61,82	16,26
Миколаївська	4,62	1,21	0,03	0,01
Одеська	301,59	79,32	173,58	45,65
Полтавська	101,01	26,57	39,89	10,49
Рівненська	149,86	39,41	15,76	4,14
Сумська	357,11	93,92	82,83	21,78
Тернопільська	7,23	1,90	5,01	1,32
Харківська	521,25	137,09	152,93	40,22
Херсонська	2,52	0,66	0,02	0,01
Хмельницька	122,77	32,29	3,45	0,91
Черкаська	30,44	8,01	5,11	1,34
Чернівецька	22,95	6,04	1,85	0,49
Чернігівська	56,06	14,74	2,24	0,59
Разом	3153,95	829,5	842,83	226,87

Загальний запас сухоостою у дубових лісах України (див. табл. 1) становив 3153,95 тис.  $\text{м}^3$ , захаращеності – 842,83 тис.  $\text{м}^3$ . Найбільше вуглецю, депонованого у сухоості дібров, зосереджено у лісах Харківщини (16,5 %), Сумщини (11,3 %), Житомирщини (11,4 %) та Одещини (9,6 %). Найбільші обсяги вуглецю у деревній ламані (захаращеності) мають діброви Вінниччини, Харківщини та Одещини – відповідно 16,8, 18,1 та 20,6 %.

Найбільше вуглецю сухоостою зосереджено в типі лісорослинних умов (див. табл. 2) D<sub>2</sub> (51,5 %), C<sub>3</sub> (14,6 %)

та C<sub>2</sub> (11,8 %), деревної ламані – в умовах D<sub>2</sub> (66,2 %), D<sub>1</sub> (12,6 %) та C<sub>3</sub> (8,2 %). Насадження класів бонітету II, I та III мають найбільші обсяги депонованого вуглецю у сухостій та деревній ламані дібров (див. табл. 3) – 49,8 %, 22,5 % та 20,4 % відповідно у сухостій, 53,2 %, 21,4 % та 21,2 % відповідно у ламані.

**Табл. 2. Розподіл обсягів депонованого вуглецю у ГДД дубняків за типами лісорослинних умов**

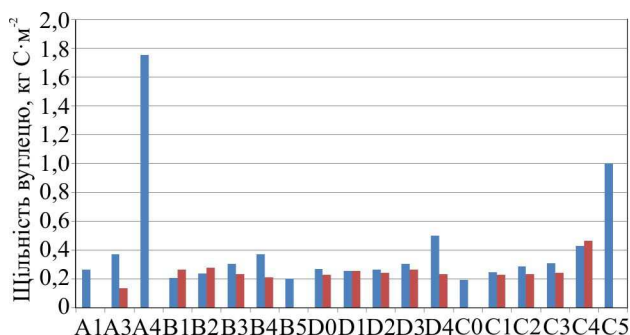
ТЛУ	Сухостій		Деревна ламань	
	запас, тис. м <sup>3</sup>	депонований вуглець, Гг С	запас, тис. м <sup>3</sup>	депонований вуглець, Гг С
A <sub>1</sub>	0,01	0,01	-	-
A <sub>3</sub>	0,08	0,02	0,01	0,01
A <sub>4</sub>	0,02	0,01	-	-
B <sub>1</sub>	0,72	0,19	0,12	0,03
B <sub>2</sub>	14,79	3,89	1,74	0,46
B <sub>3</sub>	15,17	3,99	1,86	0,49
B <sub>4</sub>	0,52	0,14	0,09	0,02
B <sub>5</sub>	0,03	0,01	-	-
D <sub>0</sub>	2,77	0,73	0,16	0,04
D <sub>1</sub>	361,7	95,13	106,27	27,95
D <sub>2</sub>	1622,84	426,81	558,35	146,84
D <sub>3</sub>	246,32	64,78	77,00	20,25
D <sub>4</sub>	9,7	2,55	0,87	0,23
C <sub>0</sub>	0,78	0,20	-	-
C <sub>1</sub>	31,32	8,24	3,35	0,88
C <sub>2</sub>	372,33	97,92	41,12	10,81
C <sub>3</sub>	461,87	121,47	68,97	18,14
C <sub>4</sub>	12,89	3,39	2,72	0,71
C <sub>5</sub>	0,08	0,02	-	-
Разом	3153,95	829,5	842,83	226,87

**Табл. 3. Розподіл обсягів депонованого вуглецю у ГДД дубняків за класами бонітету**

Клас бонітету	Сухостій		Деревна ламань	
	запас, тис. м <sup>3</sup>	депонований вуглець, Гг С	запас, тис. м <sup>3</sup>	депонований вуглець, Гг С
I <sup>a</sup>	0,13	0,03	-	-
I <sup>c</sup>	0,29	0,08	0,11	0,03
I <sup>b</sup>	4,03	1,06	1,46	0,38
I <sup>a</sup>	69,54	18,29	20,29	5,34
I	707,02	185,95	180,03	47,35
II	1569,81	412,86	448,20	117,88
III	644,25	169,44	178,99	47,07
IV	141,28	37,16	27,75	7,30
V	15,02	3,95	5,46	1,43
V <sup>a</sup>	2,55	0,67	0,3	0,09
V <sup>b</sup>	0,02	0,01	-	-
Разом	3153,95	829,5	842,83	226,87

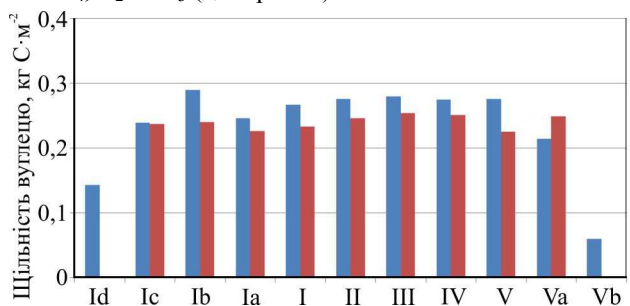
Також на основі даних про запас стовбурів у корі дубових насаджень, визначено частку запасу сухою та захарашеності до стовбурного запасу. Для сухою в лісах України у середньому цей показник становить 6,1 %, для деревної ламані – 5,4 %. Також спостережено чітку тенденцію до зміни частки вмісту сухою у насадженнях усіх ТЛУ, відмінних від D<sub>2</sub>, у бік збільшення. Щодо деревної ламані (захарашеності) ця тенденція менш виражена. Аналогічно спостережено тенденцію до поступового збільшення запасів сухою та деревної ламані відносно загального запасу насаджень у напрямі зниження класу бонітету.

Загалом у сухою та деревній ламані депоновано 1,06 Тг С вуглецю (з них 829,5 Гг С – у сухою, 226,87 Гг С – у захарашеності), що становить тільки 0,8 % від потенційних обсягів вуглецю фітомаси дубових лісів України (резервуар обсягом 128,8 Тг С оцінено на основі аналізу 108000 таксаційних виділів, де дуб звичайний був головним деревним видом). Аналіз щільності депонованого вуглецю у насадженнях, розподілених за ТЛУ та класами бонітету, зображено на рис. 1, 2.



**Рис. 1.** Аналіз щільності депонованого у сухою та деревній ламані дібров України вуглецю на одиницю площі за ТЛУ

Найбільшу щільність депонованого вуглецю у сухою дубових насаджень виявлено в сирих та мокрих умовах A<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> та D<sub>4</sub>, відповідно для деревної ламані – в ТЛУ C<sub>4</sub>, B<sub>2</sub> та D<sub>3</sub> (див. рис. 1).



**Рис. 2.** Аналіз щільності депонованого у сухою та деревній ламані дібров України вуглецю на одиницю площі за ТЛУ

Найбільшу щільність депонованого вуглецю у сухою дубових насаджень виявлено в I<sup>b</sup>, III та II класах бонітету, відповідно для деревної ламані – в III, IV та V<sup>a</sup> класах бонітету (див. рис. 2).

Дані про щільність вуглецю у ГДД дібров України в цілому підтверджують спостережену тенденцію до збільшення частки сухою в насадженні зі збільшенням показника гігروتопу, для деревної ламані таку тенденцію не встановлено. Щодо впливу бонітету насаджень, то для деревної ламані тенденція до збільшення її обсягів відповідно до зменшення продуктивності насаджень підтверджується високими показниками щільності, для сухою таку тенденція не виявлено. Середня щільність депонованого вуглецю за площею (див. рис. 1-2) становить 0,27 кг С·м<sup>-2</sup> – для сухою та 0,24 кг С·м<sup>-2</sup> – для деревної ламані.

**Висновки.** Середні обсяги депонованого в ГДД дубових лісів вуглецю значно менші, ніж у лісах Австрії. Це можна пояснити інтенсивними лісгосподарськими заходами, під час яких вибирають основну масу сухою та деревної ламані. Попри невеликі запаси ГДД у дібровах України, вони залишаються вагомим джерелом депонування вуглецю у лісових екосистемах завдяки тривалому періоду розкладання деревини дуба.

Загалом у ГДД дубових лісів України депоновано близько 1 Тг С вуглецю. Потенційно запас ГДД у дібровах України та відповідно обсяг депонованого вуглецю може бути більшим, оскільки у базі даних повидільної характеристики лісів враховано тільки сухою та захарашеність, на момент лісовпорядкування наявні на одному виділі запасом більше 5 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. Точніше оцінювання обсягів депонованого у ГДД дібров України вуглецю потребує системних досліджень та вдосконалення системи інвентаризації лісів.



**Подяка.** Наукову роботу виконано за підтримки Міністерства освіти і науки України та Державного фонду фундаментальних досліджень.

#### Перелік використаних джерел

- Bazylevych, N. Y., Tytlanova, A. A., Smyrnov, V. V., Rodyn, L. E., Nechaeva, N. T., & Levyn, F. Y. (1978). *Metod yzuchenya biolohycheskoho kruhovorota v razlychnykh pryrodnykh zonakh* [Study method of biological cycle in different natural zones]. Moscow: Mysl. [in Russian].
- Bilous, A. (2014). Metodyka doslidzhennia mortmasy lisiv [Method of forest dead biomass research]. *Bioresursy ta pryrodokorystuvannia. Silviculture*, 6(3–4), 134–145.
- IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4. *Agricultural, Forestry and Other Land Use*. IPCC, Geneva, Switzerland.
- Harmon, M. E., Franklin, J. F., Swanson, F. J. et al. (1986). Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. *Advances in Ecological Research*, 15, 133–302.  
[https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60121-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60121-X)
- Lakyda, P., Shvydenko, A., Shchepachenko, D., Vasylyshyn, R., Bilous, A., Lakyda, I., Matushevych, L. (2013). Biotychna produktyvnist lisiv Ukrainy v yevropeiskomu ekoresursnomu vymiri [Biotic productivity of Ukrainian forests in European eco-resource survey]. *Bioresursy ta pryrodokorystuvannia. Silviculture*, 5(5–6), 99–106.
- Malcolm, S. (2004). Just leave the dead to rot. *The Guardian newspaper*, 25, A7.
- Pasternak, V. P. (2011). *Bioproduktyvnist lisiv Pivnichnoho Skhodu Ukrainy v konteksti zmin klimatu* [Bioproductivity of North-Eastern Ukrainian forests in the context of climate change]. Diss. Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences.
- Pasternak, V., & Yarotskyi, V. (2013). Otsiniuvannia zapasiv i dynamika vuhletsu u lisakh Pivnichnoho Skhodu Ukrainy [Estimation of amount and dynamics of carbon in North-Eastern Ukrainian forests]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 23(6), 60–61.
- Pasternak, V., & Yarotskyi, V. (2009). Typolohichna struktura ta bioproduktyvnist lisiv DP "Kreminske LMH" [Typological structure and forest bioproductivity in the State Forest Hunting Enterprise "Kreminske"]. *Lisivnytstvo i ahrolisomeliioratsiia*, 116, 130–135.
- Rahman, M. M., Frank, G., Ruprecht, H., & Vacik, H. (2008). Structure of coarse woody debris in Lange-Leitn Natural Forest Reserve, Austria. *Journal of Forest Science*, 54, 161–165.
- Shvydenko, A., Lakyda, P., Shchepashchenko, D., Vasylyshyn, R., & Marchuk, Y. (2014). *Vuhlets, klimat ta zemleupravlinnia v Ukraini: lisovy sektor* [Carbon, climate and land management in Ukraine: Forest sector]. Korsun-Shevchenkivskiy: FOP Gavryshchenko.
- Triska, J. F., & Cromack, K. (1979). The role of wood debris in forests and streams. *Oregon State University Press*, 171–185.
- Vorobey, O. N. (2006). *Struktura, prostranstvennoe raspredeleniye y deponyrovaniye ughleroda v drevesnom detryte sosnyakov Maryyskoho Zavolzhyia* [Structure, spatial distribution and carbon sequestration in woody debris of pine stands in Mari Trans-Volga]. Diss. Yoshkar-Ola: Maryyskiy state technical university. [in Russian].

**М. С. Мацала, А. М. Билоус**

*Національний університет біоресурсів і природопольовання України, г. Київ, Україна*

### ОЦЕНКА ДЕПОНИРОВАННОГО УГЛЕРОДА В КРУПНОМ ДРЕВЕСНОМ ДЕТРИТЕ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ УКРАИНЫ

Рассмотрен вопрос депонирования углерода в грубом древесном детрите (ГДД) дубовых лесов Украины. Мортмасса дубовых древостоев, ГДД в частности, в Украине изучена недостаточно, поэтому нуждается в оценке ее потенциальных объемов и депонированного в ней углерода. Для этого использованы базы данных Производственного Объединения "Укрлеспроект" с информацией о 23 тыс. таксационных выделов, где в древостоях дуба обыкновенного имелись сухостой и захламленность (валеж). Исследовательские данные распределены по административным единицам, классам бонитета и типам лесорастительных условий. Среднее доленое участие сухостоя и валежа (захламленности) от запаса стволов в коре – 6,1 % и 5,4 % соответственно. В целом, в сухостое и валеже дубрав Украины депонировано 830 Гг С та 227 Гг С соответственно – в сумме около 0,8 % от потенциального резервуара углерода биомассы всех дубовых лесов. Полученные результаты свидетельствуют о незначительной роли ГДД в депонировании дубовыми лесами Украины углерода, в частности, сравнительно с дубовыми древостоями Австрии, где грубая мортмасса депонирует около 39 % углерода биомассы этих насаждений. Установлена плотность углерода на единицу площади на уровне 0,27 кг С·м<sup>-2</sup> – для сухостоя и 0,24 кг С·м<sup>-2</sup> для валежа. Объемы ГДД в дубравах Украины потенциально больше, поскольку во время лесоустройства были учтен запас сухостоя и валежа на выделе только более 5 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

**Ключевые слова:** мортмасса; сухостой; валеж; тип лесорастительных условий; класс бонитета.

**M. S. Matsala, A. M. Bilous**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

### ASSESSMENT CARBON IN COARSE WOODY DEBRIS OF OAK FORESTS IN UKRAINE

The article discusses the carbon depositing processes in coarse woody debris (CWD) of Ukrainian oak forests. Debris of oak stands, CWD in particular, is studied weakly in Ukraine, despite the fact that it could be large and long-term sink of sequestered carbon. Thus, CWD needs assessment of its potential values and deposited carbon within. There for this study was used databases of Production Association "Ukrderzhlisproekt" with information about 23 thousands inventory areas where snags and logs were found in oak stands. For amounts of carbon sink calculating we used analytic information about base wood density and IPCC recommendation guidelines. Data array was distributed according to administrative units, site indexes and types of forest conditions. Average share of snags and logs volumes to trunks-in-bark volume (for areas where these kinds of CWD were found) is evaluated about 6.1 % and 5.4 %, respectively. Carbon density per unit of area is estimated on level 0.27 kg C·m<sup>-2</sup> for snags and 0.24 kg C·m<sup>-2</sup> for logs. There was found that carbon density per unit of area for snags increases in wetter growth conditions and carbon density for logs increases in areas with worse site index. In general, snags and logs of Ukrainian oak stands deposit 830 Gg C and 227 Gg C, respectively, which in sum is about only 0.8 % of total potential biomass carbon sink in all oak Ukrainian forests. The results indicate the insignificant role of coarse woody debris in carbon depositing processes in Ukrainian oak forests in comparison with the oak stands in Austria, in particular, where coarse dead biomass deposits about 39 % of these stands biomass carbon. Therefore, CWD values in oak forests of Ukraine are potentially larger because snags and logs during the forest inventory processes were considered only in inventory areas where its volume had been more than 5 cubic meters per ha. Accordingly, we have to hold systematic research for more accurate snags and logs volume and deposited carbon amounts within calculations and need more perfect forest inventory system for further estimation of total carbon sink in Ukrainian oak forests.

**Keywords:** dead biomass; snags; logs; type of forest conditions; site index.